

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin pesat dan merambah ke setiap aspek kehidupan, sebab dengan adanya teknologi pekerjaan manusia dapat terbantu. Oleh karena itu teknologi harus efektif saat digunakan agar dapat membantu pekerjaan manusia, khususnya pada saat keadaan darurat[1]. Contoh teknologi yang dapat digunakan pada keadaan darurat adalah teknologi jaringan *wireless* AD-HOC.

Jaringan AD-HOC merupakan teknologi jaringan *wireless* LAN yang dapat menyambungkan dua atau lebih perangkat atau *node* yang bisa saling berkomunikasi satu sama lain. Jaringan AD-HOC mempunyai kelebihan, yaitu *infrastructureless* atau sedikit infrastruktur yang membuat pengguna jaringan AD-HOC tidak memerlukan banyak infrastruktur untuk menggunakan jaringan tersebut, sehingga teknologi jaringan AD-HOC seperti saat infrastruktur yang minim seperti pada daerah gunung Merapi[2] ataupun saat keadaan bencana alam yang mengakibatkan jaringan komunikasi rusak, serta cocok digunakan saat keadaan perang[3], dan saat ini teknologi AD-HOC sudah mulai diterapkan sebagai komunikasi robot yang berbasis *microcontroller*, seperti pada penelitian Farkhana Muchtar yang membuat robot mobil *remote* atau RC menggunakan teknologi AD-HOC untuk koneksinya dengan harapan teknologi AD-HOC mampu mempermudah pembuatan robot pembuatan robot tersebut [4]. Akan tetapi jaringan AD-HOC merupakan jaringan LAN sehingga tidak dapat terhubung dengan satelit. Oleh sebab itu Jaringan AD-HOC tidak bisa menggunakan fungsi teknologi *localization* atau estimasi posisi seperti GPS yang diimplementasikan pada *node* seperti *microcontroller*, dikarenakan teknologi GPS menggunakan GSM atau *signal* satelit sebagai komunikasi antar *node*[5], oleh sebab itu dibutuhkan solusi untuk mendukung fungsi *localization* atau estimasi posisi dari sebuah *node* yang membutuhkan fungsi tersebut.

Wireless Sensor Network (WSN) adalah sebuah metode yang mengaplikasikan jaringan *wireless* seperti AD-HOC. Metode WSN terapkan untuk mendapatkan informasi *node* dengan cara mengumpulkan informasi dari sensor *wireless* dan mengirimkan perintah kontrol ke aktuator yang terhubung ke jaringan *wireless*. WSN mempunyai beberapa algoritma untuk mendapatkan informasi dari *node* pada jaringan *wireless*, salah satu contoh kegunaan algoritma WSN adalah untuk melakukan

localization suatu *node*, yang banyak digunakan untuk melacak target, mendeteksi *node*, dan memantau wilayah yang berdasarkan pada posisi *node* itu sendiri. Sehingga saat menggunakan jaringan nirkabel seperti AD-HOC, pengguna jaringan bisa menentukan lokasi setiap *node* yang mana fitur tersebut bisa menyerupai fitur *localization* seperti pada GPS. Metode WSN mempunyai beberapa algoritma salah satunya adalah algoritma particle filtering. Algoritma *particle filtering* merupakan pengembangan dari algoritma monte-carlo yang mana algoritma *particle filtering* dapat menyelesaikan masalah *non-linear* dan *non-gaussian*. Dibandingkan dengan algoritma WSN lainnya seperti Kalman filtering, algoritma *particle filtering* mempunyai beberapa keunggulan. Keunggulan dari *particle filtering* yaitu menghasilkan *Root Mean Squared Error* (RSME) yang kecil pada nilai *particle* yang besar dibanding algoritma lain, seperti pada penelitian Antonio Espuña, Moisés Graells dan Luis Puigjaner yang melakukan penelitian komparasi dari algoritma *particle filtering* dan Kalman filter algoritma untuk *monitoring bioprocesses*, dimana pada penelitian dengan kedua algoritma tersebut algoritma *particle filter* menunjukkan RMSE yang lebih kecil pada *particle* yang lebih besar, dibandingkan dengan algoritma Kalman filter[6]. Algoritma *Particle Filtering* juga menghasilkan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan algoritma lain, seperti pada penelitian Inam Ullah tentang *localization* berdasarkan Unscented Filter Kalman dan Filter Partikel, pada penelitian tersebut algoritma *particle filter* menunjukkan waktu yang lebih cepat dari pada algoritma Kalman Filter[6]. *Particle filtering* juga lebih handal, kuat dan memadai untuk melakukan *tracking* dua *object*, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Chetan M. Bukey Kulkarni tentang *Multi-Object Tracking* menggunakan *kalman filter* dan *particle filtering* pada *object video*, dan penelitian yang dilakukan oleh Tianzhu Zhang Yang tentang *Multi-Task* pelacakan objek yang kuat pada *computer vision*, dimana pada kedua penelitian algoritma *particle filtering* menunjukkan bahwa algoritma tersebut lebih handal, kuat dan memadai untuk melakukan *tracking object*. Penerapan metode *particle filtering* berbeda dengan penerapan GPS pada microcontroller, algoritma *particle filtering* tidak membutuhkan *module* tambahan untuk melakukan *localization*, hanya menerjemahkan algoritma pada *system* microcontroller.

Dengan adanya permasalahan tentang *localization* dalam keadaan darurat dan kajian tentang jaringan AD-HOC dan algoritma *particle filtering*, dilaksanakan penelitian dengan judul *localization node* pada jaringan AD-HOC menggunakan *node* Raspberry Pi berbasis algoritma *particle filtering*. Dengan adanya penelitian ini

diharapkan dapat menjadi solusi untuk penggunaan teknologi *localization* pada jaringan AD-HOC dengan cara *localization node* pada jaringan AD-HOC yang diharapkan dapat menggantikan fungsi GPS pada keadaan darurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara implementasi algoritma *particle filtering* untuk melakukan *localization* atau estimasi posisi *node* pada Raspberry Pi?
2. Bagaimana cara pengujian *localization node* menggunakan metode *particle filtering* pada Raspberry Pi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dapat diketahui tujuan dari penelitian ini bahwa:

1. Implementasi jaringan AD-HOC pada Raspeberry Pi.
2. Menerapkan metode WSN *particle filtering* pada Jaringan AD-HOC menggunakan Raspberry Pi.
3. Melakukan *localization* pada jaringan AD-HOC menggunakan algoritma *particle filtering*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, manfaat yang dapat diambil yaitu:

1. Memberikan solusi untuk melakukan *localization* atau estimasi lokasi pada saat keadaan darurat.
2. Mengetahui seberapa besar tingkat akurasi *localization* berbasis Microcontroller Raspberry Pi menggunakan metode localitation algoritma *particle filtering*.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, untuk mewujudkan penelitian yang sesuai dengan masalah yang ada diperoleh batasan-batasan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Hanya menggunakan 4 Microcontroller Raspberry Pi.
2. Tidak memunculkan jarak *node*.